Quasares: la furia lejana del universo

Alberto Otamendi

Por Mariano Ribas

Los quasares son probablemente los objetos más extravagantes del cosmos. Y también, los más poderosos: emiten tanta energía como cien galaxias juntas. Sin embargo, son alfeñiques a escala cósmica (apenas superan en tamaño al Sistema Solar), y están tan lejos que es imposible obtener una buena imagen de ellos. Incluso, acaban de descubrirse dos que directamente merodean los bordes del universo conocido. Los primeros quasares fueron detectados hace casi 40 años, pero recién ahora los astrónomos empiezan a descifrar su violenta y exótica naturaleza.

Son las criaturas más poderosas del universo. Y sin embargo, no son mucho más grandes que nuestro Sistema Solar, una soberana insignificancia a escala cósmica. Al lado de una galaxia como la Vía Láctea, quedarían tan empequeñecidas como un grano de arena al lado de un portaaviones. A pesar de sus modestas dimensiones, estos feroces monstruitos se las arreglan para emitir increíbles cantidades de energía, cien veces más que cualquier galaxia común. Casi todos se encuentran a distancias imposibles, incluso, hay unos cuantos que están cerca de los bordes del universo observable. Por eso, es muy poco lo que puede verse de sus rostros: aun para los telescopios más potentes de la Tierra, estos extraños objetos aparecen como borrosos puntos de luz, bastante parecidos a las estrellas. Durante décadas, los quasares fueron todo un misterio, y recién ahora los astrónomos y los astrofísicos comienzan a entender su insólita naturaleza y su furia descomunal.

Un enigma en los cielos

Los quasares son invitados relativamente recientes en los libros de astronomía: hasta hace apenas cuarenta años eran completamente desconocidos. Su descubrimiento fue posible gracias a los progresos de la radioastronomía, una ciencia que comenzó a gatear a fines de la década del 40, especialmente en Estados Unidos, Inglaterra y Australia. Por entonces, los radioastrónomos comenzaban a escudriñar el cielo a la pesca de las llamativas emisiones de radio que llegaban de distintas direcciones del espacio. Y para eso, utilizaban antenas con forma de disco, algunas, de decenas de metros de diámetro: eran los primeros y precarios radiotelescopios.

Cada tanto, los radiotelescopios tropezaban con una señal de radio particularmente intensa. Pero para saber con más precisión dónde se encontraban los cuerpos que las originaban (llamados radiofuentes), había que pedirles una manito a los telescopios. Así fue como se identificó a Cygnus A en 1951: una intensa radiofuente que ya era conocida desde hace algunos años, pero de la que nada se sabía, salvo su ubicación aproximada en el cielo. Faltaba verla para saber qué era. Entonces, los astrónomos del Observatorio de Monte Palomar, en California, iniciaron la búsqueda. Y descubrieron que el único objeto sospechoso que estaba en la zona de donde provenían las ondas de radio (una parte de la constelación de Cygnus, de ahí el nombre), era una manchita de luz.

Radiofuentes rebeldes

Hasta ese momento, y teniendo en cuenta la potencia con la que llegaban sus ondas de radio, parecía que Cygnus A (y las demás radiofuentes) estaba relativamente cerca, dentro de esta galaxia. Pero al analizar su luz, resultó que el objeto parecía estar a unos 1000 millones de años luz de distancia. Una barbaridad. Luego de confirmar una y otra vez todos los datos, algo comenzó a quedar en claro: fuese lo que fuese, Cygnus A tenía una potencia inusual. Sólo así se explicaba que sus ondas de radio llegaran a la Tierra con tanta nitidez. Hoy en día, se sabe que Cygnus A es una de las tantas galaxias activas conocidas, islas de estrellas dotadas de núcleos inusualmente violentos y energéticos. Pero Cygnus A no es un quasar.

A fines de la década del 50, los astrónomos ya habían observado (y 

FUTURO

Sábado 27 de febrero de 1999

El chico y el astrónomo

Un chico le pregunta a un astrónomo
–¿Qué es más útil, el sol o la luna?
–La luna, porque sale a iluminar de noche cuando no hay luz.

Enviado por Diego Fernández, físico, a futuro@pagina12.com.ar.

Ciencia y moda

En vinos, primeros los chilenos

Por Agustín Biassoti

Todo hace suponer que el rótulo "Alimento saludable" con el que fanfarronean en las góndolas de los supermercados ciertos productos, como por ejemplo el aceite de oliva, los jugos de frutas o los cereales, podría caer en manos de –¡horror!– el vino. Muy especialmente (allí radica la novedad) en el vino proveniente de las trasandinas tierras de Chile.

Franceses, borrachos pero sanos

Intrigados por la relativamente pequeña incidencia que los problemas cardiovasculares presentan en Francia, los científicos emprendieron hace tiempo la tarea de hurgar en los distintos componentes de la llamada dieta mediterránea en busca de algún elemento que explicase la cuestión. Este último no tardó en salir a la luz: el resveratrol, una sustancia con la que las parras protegen a sus frutos de las infecciones, demostró ser eficaz para disminuir los niveles de colesterol y, de yapa, prevenir el cáncer.

Alentados por el descubrimiento de que beber vino (en cantidades moderadas, vale aclarar) es una costumbre saludable, los científicos decidieron emprender nuevas investigaciones que permitiesen sumar más evidencias. Un estudio reciente del Instituto de Anatomía Humana de la Universidad de Milán (Italia), publicado en la prestigiosa revista *New Scientist*, reveló que una copa diaria de este delicioso líquido elemento también previene la aparición de algunas enfermedades neurodegenerativas como el Mal de Parkinson o el de Alzheimer (**Futuro** 30/1/99).

Al sol de Chile

Las últimas novedades con respecto a este tema provienen de la Universidad de Glasgow (Escocia). Un estudio realizado allí por el biólogo y botánico Alan Crozier sugiere que los vinos chilenos tendrían particulares cualidades beneficiosas para la salud.

Para el trabajo científico recientemente publicado en el *Journal of Agricultural And Food Chemistry*, Crozier analizó –y muy probablemente degustó– 65 vinos de distintos tipos y procedencias para determinar cuál de ellos presentaba una mayor concentración de flavonol. Y es que este compuesto natural posee una envidiable actividad antioxidante; en otras palabras, barre con los dañinos radicales libres que amenazan con oxidar a los tejidos del cuerpo humano, lo que en la práctica permite prevenir las enfermedades cardíacas, neurodegenerativas y el cáncer.

Según Crozier, la elevada concentración de este antioxidante natural en la piel de las uvas estaría relacionada con el cálido clima chileno, ya que el flavonol funciona como una pantalla solar que protege al vegetal en cuestión de los peligrosos efectos de los rayos ultravioleta (UV).

Etiquetas

Para finalizar, resta mencionar que algunas bodegas locales y de las otras ya han advertido (no sin algo de ayuda de sus departamentos de marketing) las ventajas económicas que seguramente les reportarán las buenas nuevas que traen los mencionados trabajos científicos. La próxima vez que compre vino no se sorprenda si en la etiqueta, más o menos entre la especificación del lugar de procedencia y la graduación alcohólica del producto, encuentra frases como "...el vino tinto es una bebida cardiosaludable", mejor brinde a su salud.

Pequeñas delicias de la ciencia cotidiana

Nueva teoría chiclológica

Por E. M.

Cyprien Gay, un físico del Centro Nacional de Investigaciones de Francia, parece haberse hartado de pisar pegajosos chicles imposibles de sacar. Como resultado de su saturación abrió una inesperada rama de la física que se podría llamar chiclología y la inició con una investigación que explica por qué los chicles son tanto más pegajosos que lo que indicaría la teoría más aceptada hasta el momento.

Burbujas pegajosas

La mayoría de los adhesivos, como por ejemplo las resinas, producen enlaces químicos con las superficies sobre las que se esparcen. Esto explica el funcionamiento de los pegamentos regulares, pero no la persistente adherencia de los chicles masticados que, por suerte, no se unen químicamente a los dientes.

La goma de mascar debe sus pegajosas propiedades a razones estrictamente físicas. La principal teoría que explicaba este fenómeno hasta el momento era la Van der Waals, que dice básicamente que existe una pequeña atracción eléctrica aun entre moléculas no cargadas. Sin embargo, esta teoría no alcanza para explicar el afecto que tiene el chicle por las distintas superficies: la fuerza Van der Waals justifica sólo una pequeña porción de su adherencia.

Así es cómo Cyprien Gay junto a Luwik Leiber de la Elf Atochem, una compañía química francesa, decidieron dejar de lado los grandes misterios de la naturaleza para poner a sus equipos a masticar chicle. Después de grandes cantidades de saliva invertida los doctores Gay y Leiber descubrieron que las culpables de tanta adherencia son las burbujas microscópicas que se forman en la goma de mascar. Al tirar del material las bolitas de aire atrapadas en el chicle producen miles de pequeños efectos de vacío que impiden arrancarlo de la superficie de apoyo. Cuando la fuerza continúa en aumento lo que sucede es que las burbujas comienzan a fundirse en una sola, disminuye la superficie en contacto con el material y el chicle se despega con un "plop" de placer.

El futuro de la chiclología

Las investigaciones de los doctores Gay y Leibler abren varios caminos: permiten explicar la resistencia de algunas cintas adhesivas basadas en el mismo principio, favorecen el desarrollo de pegamentos no químicos (que sería ideal para usos médicos y para la salud en general) y, por otro lado, han usado el nuevo modelo para diseñar adhesivos sensibles a la temperatura.

Más allá de lo interesante del nuevo modelo, los investigadores sorprendentemente han pasado por alto hasta el momento, uno de los puntos más problemáticos de la flamante chiclología: por qué el chicle se pega tanto al pelo y, sobre todo, cómo hacer para sacarlo sin cortar todo el mechón. La respuesta, en caso de existir, sería otro gran éxito de la física capaz de acercar la ciencia a las multitudes, incluso, hasta adherirla a ellas.

Quasares: la furia lejana del ur

fotografiado) con sus telescopios varias decenas de las dos mil radiofuentes conocidas por entonces. Casi todas parecían ser galaxias muy lejanas (algunas, del tipo de Cygnus A), y estrellas muy calientes o supernovas de la propia Vía Láctea. Pero había un puñado de rebeldes radiofuentes extragalácticas sumamente particulares, que se resistían a dar su identificación. Eran demasiado pequeñas como para que los radiotelescopios de aquella época pudieran determinar su posición exacta en el cielo. Y de ese modo, los telescopios no podían buscarlas. Sin embargo, este juego de las escondidas no duró mucho más: la palabra quasar estaba por aparecer.

¡Eureka!

El descubrimiento oficial del primer quasar es una historia que vale la pena contar. En 1962, un equipo de radioastrónomos completó la construcción de un moderno radiotelescopio en Nueva Gales del Sur, Australia. Y por ahí andaba dando vueltas un tal Cyril Hazard, un astrónomo de la Universidad de Sydney que quería estrenar el nuevo chiche a lo grande. Hazard sabía que ni siquiera con ese flamante aparato sería posible determinarse con precisión la ubicación de las radiofuentes más pequeñas. Pero tenía en mente una estrategia: contratar a la Luna de ayudante. ¿Cómo es eso? Resulta que el ingenioso radioastrónomo sabía que la Luna estaba por pasar por delante de la zona donde estaba 3C 273, una poderosa radiofuente no identificada visualmente. (Su estrambótico nombre tiene justificación: era el objeto número 273 en el Tercer Catálogo de radiofuentes de Cambridge). Si se rastreaban constantemente con el radiotelescopio las señales de radio de 3C273 antes, durante y después de que la Luna la ocultara, sería posible determinar con suma precisión los momentos en que esas señales desaparecían y reaparecían. Y de ahí a ubicar la exacta posición de 3C273 en el cielo, sólo había un paso.

Y bien, el momento se acercaba, pero surgió un problema: Hazard se dio cuenta de que en el momento de que la Luna destapara a 3C273, estaría a baja altura sobre el horizonte. Y el radiotelescopio no podría inclinarse tanto como para apuntarla, porque el borde de su enorme disco chocaría contra el suelo. La solución fue bien a la argentina: Hazard y los suyos cavaron un pozo en la parte del terreno donde chocaría el borde de la antena, para que ésta pudiera bajar un poco más, y así registrar la reaparición de las señales de radio de 3C273.

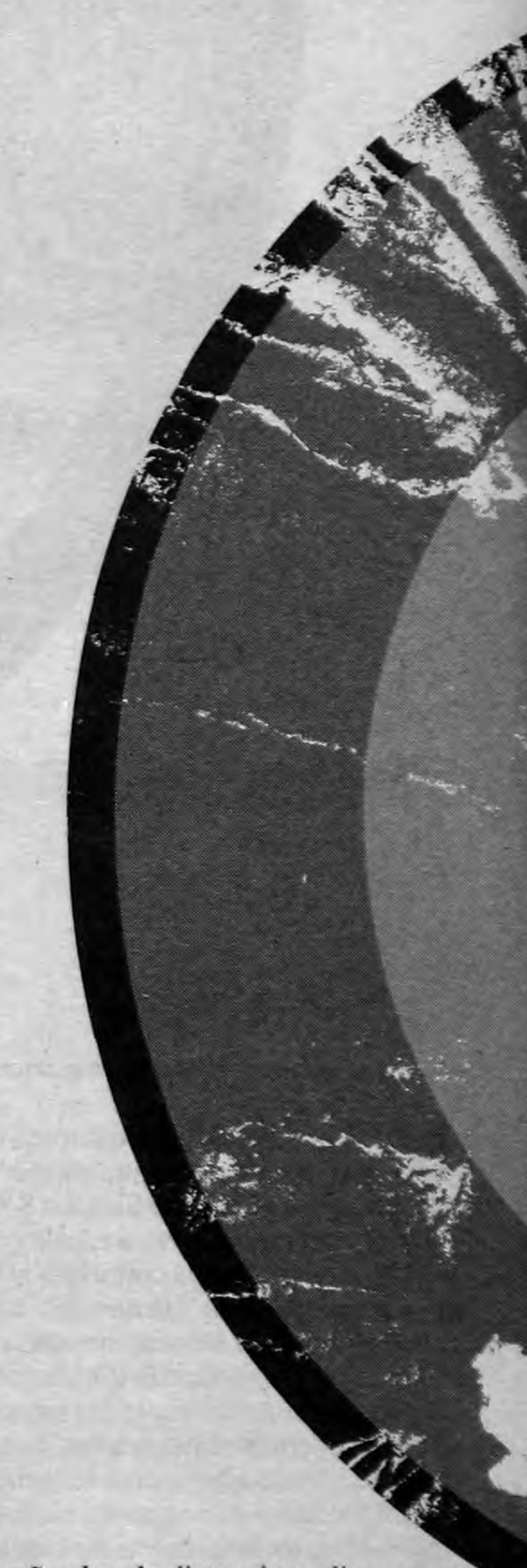
Todo salió bien: el radiotelescopio australiano captó los momentos precisos en que las ondas de radio desaparecían y reaparecían tras el paso de la Luna. Así, Hazard obtuvo las coordenadas exactas del enigmático objeto. Y enseguida se las envió a los astrónomos del Observatorio de Monte Palomar, para que buscaran a 3C273. La elección no era casual: allí estaba el gigantesco Telescopio Hale que, por entonces, era más grande del mundo. Entonces, vino la primera gran sorpresa (porque hubo varias en cadena): en el lugar donde debía estar 3C 273, el Telescopio Hale no encontró ningún objeto llamativo, sino un simple punto de luz, bastante brillante y ligeramente deformado. Parecía muy poca cosa como para armar tanto lío. Encima, el análisis de su espectro luminoso mostraba detalles que no correspondían a los de las estrellas, las galaxias, ni ninguna otra cosa conocida.

"Poderosos los chiquitines"

Poco más tarde, en 1963, un nuevo asunto hizo saltar la banca: mientras estudiaba detenidamente el espectro de 3C 273, el astrónomo norteamericano Marteen Schmidt (que había captado la imagen del objeto con el Telescopio de Monte Palomar) descubrió que ciertos detalles de su luz estaban muy desplazados respecto de lo normal (corridos hacia el extremo rojo del espectro). Eso significaba que el objeto se alejaba a una velocidad alocada, y que estaba muy lejos de la Tierra. Schmidt hizo los cálculos y llegó a una conclusión espectacular: sea lo que fuese, esta cosa estaba a 2 o 3 mil millones



El quasar más distante que se conoce, en universo conocido (a 14.000 millones de a



de años luz de distancia, y disparaba a la fantástica velocidad de 50 mil kilómetros por segundo. Parecía una locura: ¿cómo algo tan lejano podía verse con tanta claridad (tanto en ondas de radio, como en luz normal), como si estuviera aquí a la vuelta?

Para levantar un poco más la temperatura, y casi al mismo tiempo, se analizó el espectro de 3C48, otra radiofuente bastante potente, que también se veía como un respetable punto de luz en los telescopios. Resultó que su luz estaba aún más distorsionada que la de 3C273, tanto que 3C48 debía estar a la friolera de 5 o 6 mil millones de años luz (cerca del borde del universo conocido por entonces). Era mucho, tanto que algunos astrónomos comenzaron a sospechar de las mediciones. Si el dato de la distancia de 3C48 les erizaba la piel, el de su tamaño, directamente los dejó knock out: varios estudios coincidían en que este objeto no era mucho más grande que el Sistema Solar. Tal vez, tenía el doble o el triple de su diámetro, pero no más. Una miseria al lado de la más modesta de las galaxias. Sin

Ciencia y moda

En vinos, primeros los chilenos

Por Agustín Biassoti

Todo hace suponer que el rótulo "Alimento saludable" con el que fanfarronean en las góndolas de los supermercados ciertos productos, como por ejemplo el aceite de oliva, los jugos de frutas o los cereales, podría caer en manos de –¡horror!– el vino. Muy especialmente (allí radica la novedad) en el vino proveniente de las trasandinas tierras de Chile.

Franceses, borrachos pero sanos

Intrigados por la relativamente pequeña incidencia que los problemas cardiovasculares presentan en Francia, los científicos emprendieron hace tiempo la tarea de hurgar en los distintos componentes de la llamada dieta mediterránea en busca de algún elemento que explicase la cuestión. Este último no tardó en salir a la luz: el resveratrol, una sustancia con la que las parras protegen a sus frutos de las infecciones, demostró ser eficaz para disminuir los niveles de colesterol y, de yapa, prevenir el cáncer.

Alentados por el descubrimiento de que beber vino (en cantidades moderadas, vale aclarar) es una costumbre saludable, los científicos decidieron emprender nuevas investigaciones que permitiesen sumar más evidencias. Un estudio reciente del Instituto de Anatomía Humana de la Universidad de Milán (Italia), publicado en la prestigiosa revista *New Scientist*, reveló que una copa diaria de este delicioso líquido elemento también previene la aparición de algunas enfermedades neurodegenerativas como el Mal de Parkinson o el de Alzheimer (**Futuro** 30/1/99).

Al sol de Chile

Las últimas novedades con respecto a este tema provienen de la Universidad de Glasgow (Escocia). Un estudio realizado allí por el biólogo y botánico Alan Crozier sugiere que los vinos chilenos tendrían particulares cualidades beneficiosas para la salud.

Para el trabajo científico recientemente publicado en el *Journal of Agricultural And Food Chemistry*, Crozier analizó –y muy probablemente degustó– 65 vinos de distintos tipos y procedencias para determinar cuál de ellos presentaba una mayor concentración de flavonol. Y es que este compuesto natural posee una envidiable actividad antioxidante; en otras palabras, barre con los dañinos radicales libres que amenazan con oxidar a los tejidos del cuerpo humano, lo que en la práctica permite prevenir las enfermedades cardíacas, neurodegenerativas y el cáncer.

Según Crozier, la elevada concentración de este antioxidante natural en la piel de las uvas estaría relacionada con el cálido clima chileno, ya que el flavonol funciona como una pantalla solar que protege al vegetal en cuestión de los peligrosos efectos de los rayos ultravioleta (UV).

Etiquetas

Para finalizar, resta mencionar que algunas bodegas locales y de las otras ya han advertido (no sin algo de ayuda de sus departamentos de marketing) las ventajas económicas que seguramente les reportarán las buenas nuevas que traen los mencionados trabajos científicos. La próxima vez que compre vino no se sorprenda si en la etiqueta, más o menos entre la especificación del lugar de procedencia y la graduación alcohólica del producto, encuentra frases como "...el vino tinto es una bebida cardiosaludable", mejor brinde a su salud.

Pequeñas delicias de la ciencia cotidiana

Nueva teoría chiclológica

Por E. M.

Cyprien Gay, un físico del Centro Nacional de Investigaciones de Francia, parece haberse hartado de pisar pegajosos chicles imposibles de sacar. Como resultado de su saturación abrió una inesperada rama de la física que se podría llamar chiclología y la inició con una investigación que explica por qué los chicles son tanto más pegajosos que lo que indicaría la teoría más aceptada hasta el momento.

Burbujas pegajosas

La mayoría de los adhesivos, como por ejemplo las resinas, producen enlaces químicos con las superficies sobre las que se esparcen. Esto explica el funcionamiento de los pegamentos regulares, pero no la persistente adherencia de los chicles masticados que, por suerte, no se unen químicamente a los dientes.

La goma de mascar debe sus pegajosas propiedades a razones estrictamente físicas. La principal teoría que explicaba este fenómeno hasta el momento era la Van der Waals, que dice básicamente que existe una pequeña atracción eléctrica aun entre moléculas no cargadas. Sin embargo, esta teoría no alcanza para explicar el afecto que tiene el chicle por las distintas superficies: la fuerza Van der Waals justifica sólo una pequeña porción de su adherencia.

Así es cómo Cyprien Gay junto a Luwik Leiber de la Elf Atochem, una compañía química francesa, decidieron dejar de lado los grandes misterios de la naturaleza para poner a sus equipos a masticar chicle. Después de grandes cantidades de saliva invertida los doctores Gay y Leiber descubrieron que las culpables de tanta adherencia son las burbujas microscópicas que se forman en la goma de mascar. Al tirar del material las bolitas de aire atrapadas en el chicle producen miles de pequeños efectos de vacío que impiden arrancarlo de la superficie de apoyo. Cuando la fuerza continúa en aumento lo que sucede es que las burbujas comienzan a fundirse en una sola, disminuye la superficie en contacto con el material y el chicle se despega con un "plop" de placer.

El futuro de la chiclología

Las investigaciones de los doctores Gay y Leibler abren varios caminos: permiten explicar la resistencia de algunas cintas adhesivas basadas en el mismo principio, favorecen el desarrollo de pegamentos no químicos (que sería ideal para usos médicos y para la salud en general) y, por otro lado, han usado el nuevo modelo para diseñar adhesivos sensibles a la temperatura.

Más allá de lo interesante del nuevo modelo, los investigadores sorprendentemente han pasado por alto hasta el momento, uno de los puntos más problemáticos de la flamante chiclología: por qué el chicle se pega tanto al pelo y, sobre todo, cómo hacer para sacarlo sin cortar todo el mechón. La respuesta, en caso de existir, sería otro gran éxito de la física capaz de acercar la ciencia a las multitudes, incluso, hasta adherirla a ellas.

Quasares: la furia lejana del universo

fotografiado) con sus telescopios varias decenas de las dos mil radiofuentes conocidas por entonces. Casi todas parecían ser galaxias muy lejanas (algunas, del tipo de Cygnus A), y estrellas muy calientes o supernovas de la propia Vía Láctea. Pero había un puñado de rebeldes radiofuentes extragalácticas sumamente particulares, que se resistían a dar su identificación. Eran demasiado pequeñas como para que los radiotelescopios de aquella época pudieran determinar su posición exacta en el cielo. Y de ese modo, los telescopios no podían buscarlas. Sin embargo, este juego de las escondidas no duró mucho más: la palabra quasar estaba por aparecer.

¡Eureka!

El descubrimiento oficial del primer quasar es una historia que vale la pena contar. En 1962, un equipo de radioastrónomos completó la construcción de un moderno radiotelescopio en Nueva Gales del Sur, Australia. Y por ahí andaba dando vueltas un tal Cyril Hazard, un astrónomo de la Universidad de Sydney que quería estrenar el nuevo chiche a lo grande. Hazard sabía que ni siquiera con ese flamante aparato sería posible determinarse con precisión la ubicación de las radiofuentes más pequeñas. Pero tenía en mente una estrategia: contratar a la Luna de ayudante. ¿Cómo es eso? Resulta que el ingenioso radioastrónomo sabía que la Luna estaba por pasar por delante de la zona donde estaba 3C 273, una poderosa radiofuente no identificada visualmente. (Su estrambótico nombre tiene justificación: era el objeto número 273 en el Tercer Catálogo de radiofuentes de Cambridge). Si se rastreaban constantemente con el radiotelescopio las señales de radio de 3C273 antes, durante y después de que la Luna la ocultara, sería posible determinar con suma precisión los momentos en que esas señales desaparecían y reaparecían. Y de ahí a ubicar la exacta posición de 3C273 en el cielo, sólo había un paso.

Y bien, el momento se acercaba, pero surgió un problema: Hazard se dio cuenta de que en el momento de que la Luna destapara a 3C273, estaría a baja altura sobre el horizonte. Y el radiotelescopio no podría inclinarse tanto como para apuntarla, porque el borde de su enorme disco chocaría contra el suelo. La solución fue bien a la argentina: Hazard y los suyos cavaron un pozo en la parte del terreno donde chocaría el borde de la antena, para que ésta pudiera bajar un poco más, y así registrar la reaparición de las señales de radio de 3C273.

Todo salió bien: el radiotelescopio australiano captó los momentos precisos en que las ondas de radio desaparecían y reaparecían tras el paso de la Luna. Así, Hazard obtuvo las coordenadas exactas del enigmático objeto. Y enseguida se las envió a los astrónomos del Observatorio de Monte Palomar, para que buscaran a 3C273. La elección no era casual: allí estaba el gigantesco Telescopio Hale que, por entonces, era más grande del mundo. Entonces, vino la primera gran sorpresa (porque hubo varias en cadena): en el lugar donde debía estar 3C 273, el Telescopio Hale no encontró ningún objeto llamativo, sino un simple punto de luz, bastante brillante y ligeramente deformado. Parecía muy poca cosa como para armar tanto lío. Encima, el análisis de su espectro luminoso mostraba detalles que no correspondían a los de las estrellas, las galaxias, ni ninguna otra cosa conocida.

"Poderosos los chiquitines"

Poco más tarde, en 1963, un nuevo asunto hizo saltar la banca: mientras estudiaba detenidamente el espectro de 3C 273, el astrónomo norteamericano Marteen Schmidt (que había captado la imagen del objeto con el Telescopio de Monte Palomar) descubrió que ciertos detalles de su luz estaban muy desplazados respecto de lo normal (corridos hacia el extremo rojo del espectro). Eso significaba que el objeto se alejaba a una velocidad alocada, y que estaba muy lejos de la Tierra. Schmidt hizo los cálculos y llegó a una conclusión espectacular: sea lo que fuese, esta cosa estaba a 2 o 3 mil millones de años luz de distancia, y disparaba a la fantástica velocidad de 50 mil kilómetros por segundo. Parecía una locura: ¿cómo algo tan lejano podía verse con tanta claridad (tanto en ondas de radio, como en luz normal), como si estuviera aquí a la vuelta?

Para levantar un poco más la temperatura, y casi al mismo tiempo, se analizó el espectro de 3C48, otra radiofuente bastante potente, que también se veía como un respetable punto de luz en los telescopios. Resultó que su luz estaba aún más distorsionada que la de 3C273, tanto que 3C48 debía estar a la friolera de 5 o 6 mil millones de años luz (cerca del borde del universo conocido por entonces). Era mucho, tanto que algunos astrónomos comenzaron a sospechar de las mediciones. Si el dato de la distancia de 3C48 les erizaba la piel!, el de su tamaño, directamente los dejó knock out: varios estudios coincidían en que este objeto no era mucho más grande que el Sistema Solar. Tal vez, tenía el doble o el triple de su diámetro, pero no más. Una miseria al lado de la más modesta de las galaxias. Sin embargo, brillaba como montones de ellas juntas.

En medio de la locura, los astrónomos pudieron sacar algunas conclusiones. Primero: estas radiofuentes que en los telescopios se veían como estrellas, no eran estrellas, porque ninguna estrella sola puede emitir tanta luz y ondas de radio como para verse desde tan lejos (salvo una explosión de supernova, pero no eran supernovas). Pero al mismo tiempo, parecían ser exageradamente chicas como para ser galaxias. Segundo: nunca se había visto semejante ostentación de energía, ni siquiera en las galaxias activas, como Cygnus A. Era evidente que se estaba frente a una nueva especie cósmica.

¿Núcleos galácticos?

A esta altura (principios de la década del 60), estas insólitas y lejanísimas criaturas dejaron de llamarse "radiofuente" a secas, y recibieron un nombre acorde con su aspecto visual: quasistellar radio source ("radiofuentes casi estelares"). Y de ahí, abreviando, quedó su nombre más familiar: quasar.

Durante los años siguientes y con mejores instrumentos (nuevos telescopios, radiotelescopios combinados y satélites de observación astronómica) se fueron detectando más y más quasares. Y sus características eran siempre las mismas: estaban a miles de millones de años luz de distancia, eran relativamente chicos, muy calientes y cada uno brillaba como 100 galaxias juntas. Pero faltaba averiguar lo más importante: qué eran y cuál el secreto de su increíble energía, que permitía verlos desde tan lejos. Una de las teorías más aceptadas hacia 1970 (todavía vigente) decía que los quasares eran los núcleos de galaxias superenergéticas, cuyas siluetas características no podían distinguirse por culpa de las enormes distancias. Probablemente, eran los miembros más extremos de la familia de las galaxias activas. Pero no había ninguna prueba de que los quasares fuesen realmente los corazones de galaxias muy distantes.





El quasar más distante que se conoce, en los límites del universo conocido (a 14.000 millones de años luz).

Cúmulos de galaxias distantes en las que a veces aparecen nuevos quasares.

Desenmascarando a las bestias

La tecnología permitió aclarar parte del misterio: hace unos veinte años, los grandes telescopios comenzaron a trabajar con unos aparatitos llamados CCD (por charge coupled devices, "dispositivos de carga acoplada"). Son pequeños chips de silicio, mucho más sensibles a la luz que las mejores películas fotográficas. Combinando las CCD con los supertelescopios (entre ellos, el Hubble, ya en esta década), los astrónomos han venido descubriendo, uno tras otro, montones de quasares (cada vez más lejanos) rodeados de una nubosidad muy tenue, que probablemente serían millones de estrellas. Y sí, parece que los quasares son los núcleos de galaxias lejanísimas.

Una parte del asunto parecía estar resuelta. Pero faltaba la otra: ¿de dónde diablos sacan toda esa furia energética? En principio, sólo habría una inquietante posibilidad: descomunales agujeros negros devorando materia a lo loco. Según los modelos actuales, en el corazón de cada uno de los quasares habría un colosal agujero negro (con una masa equivalente a 1000 millones de soles) que gracias a su desmesurada fuerza de gravedad, atraería a toda la materia de su vecindad: nubes de gas, estrellas y todo lo que tuviese alrededor. Incluso, galaxias cercanas. Toda esa materia robada iría formando un frenético y ardiente remolino que caería hacia las fauces del agujero negro. Todo este proceso derramaría cantidades increíbles de energía, en forma de emisiones de luz, rayos X y ondas de radio. Sin embargo, este canibalismo no podría durar por siempre, porque llegaría un momento en que la bestia gravitatoria se quedaría sin comida (estrellas, gas y galaxias enteras), al menos, comida que esté a su alcance. Y así, la actividad de los quasares iría menguando con el correr del tiempo.

Esto explicaría muchas cosas. Por ejemplo, la amplia variedad de galaxias activas que se conoce. Todo indica que los quasares y las galaxias activas son parte de un mismo fenómeno: excéntricas galaxias con fantásticos agujeros negros en sus núcleos. Y que por sus diferentes edades, atraviesan por distintas fases de su evolución. Los quasares serían la primera parte de esa evolución, la más energética.

Novedades e implicancias

Recientemente, una noticia cruzó como un rayo por todos los observatorios del mundo: se habían descubierto un par de quasares a unos 14 mil millones de años luz de la Tierra. O sea, muy cerca del borde del universo conocido. Si realmente están a semejante distancia, su luz debe haber demorado 14 mil millones de años en llegar hasta aquí y por lo tanto, se ven como eran por entonces y no como son ahora. Son imágenes del pasado más remoto, del principio de los tiempos. Una época en que el universo era poco más que un bebé, (porque se supone que nació hace unos 15 mil millones de años, con el famoso Big Bang), un tiempo en el que las primeras galaxias comenzaban a formarse. Y una pequeña minoría de ellas terminaría por convertirse en quasares.

Mucho se ha avanzado desde aquel "Eureka" de 1962. Ahora, los quasares catalogados no son decenas, sino miles. De todos modos, y teniendo en cuenta los 100 mil millones de galaxias que forman el universo, los quasares no parecen ser la regla, sino la excepción. O visto desde otro lugar: podrían ser breves etapas –cosmológicamente hablando, claro– en la infancia de todas las galaxias.

Todavía falta averiguar mucho más sobre estos lejanos faros cósmicos, y también, confirmar lo que supuestamente se sabe de ellos. El misterio aún no está resuelto. Pero en esa dirección están orientados muchos de los actuales esfuerzos de la astronomía actual: la descontrolada furia de los quasares recién comienza a descifrarse.

Datos útiles

Censo de bacterias



DISCOVER Es difícil saber con precisión cuánta gente vive hoy en la Tierra, pero se calcula que la población total ronda los 6 mil millones de habitantes. Somos unos cuantos, pero al lado de la cantidad total de bacterias que ha estimado un microbiólogo estadounidense, esa cifra es una pavorosa miseria: según William Whitman (de la Universidad de Georgia) nuestro planeta estaría habitado por alrededor de 5 millones de billones de billones de bacterias. O si lo prefiere en números, 5.000.000.000.000.000.000.000.000.000.000. Claro que no las contó una por una, pero sí se tomó el trabajo de hacer un cálculo bastante meticuloso. Para realizar este inédito "censo de bacterias", Whitman y sus colegas dividieron el planeta en diferentes hábitats bacterianos, o categorías: océano, aire, suelo, zonas subterráneas e incluso, el interior mismo de los animales. Y luego, estimaron la cantidad de bacterias que podría existir en cada uno de ellos. Además de la impresionante cifra final, hay algunos otros datos interesantes que surgen del flamante estudio de Whitman: más allá de que puedan encontrarse bacterias a 60 o 70 kilómetros de altura (en plena mesosfera), y también en el fondo de los océanos, el 94 por ciento de ellas vive en la superficie y en los 400 metros más externos de la corteza terrestre. Por otra parte, sólo el 1 por ciento del total de las bacterias (que de todos modos representa una cifra espeluznante) tendría como morada el interior de los animales, entre ellos, el hombre, claro.

Fitoplancton y calentamiento

SCIENCE El calentamiento global es un serio problema que parece tener muchas patas: según un estudio reciente, una variación en el tipo de fitoplancton que domina los mares del sur del planeta podría acelerar el fenómeno. Resulta que hace poco, una expedición de científicos de la NASA llegó hasta el Mar de Ross (que baña las costas de la Antártida, al sur de Nueva Zelandia), como parte de un estudio general sobre el calentamiento global, y sus posibles causas. Allí, los investigadores descubrieron, con sorpresa, que las *diatomeas* (algas unicelulares que se reúnen en colonias) estaban por todas partes y a distintas profundidades: se suponía que esta variedad de fitoplancton no debía dominar en esa región, sino otras. Por lo visto, se había producido algún cambio. Hasta aquí, el asunto sólo parecería estar dentro del terreno de la biología. Pero no es así: a diferencia de otras clases de fitoplancton marino, las diatomeas no son nada eficientes a la hora de absorber el dióxido de carbono del aire. Todo lo contrario. Y por eso, su masiva presencia complica el problema del calentamiento global, originado en buena medida por la excesiva presencia de dióxido de carbono en la atmósfera. Para peor, y a la luz de otras investigaciones, parece que el comportamiento de las aguas en los océanos del sur del planeta favorece (y favorecerá) la proliferación de estas malditas y diminutas algas.

iverso



los límites del
ños luz).



Cúmulos de galaxias distantes en las que a veces aparecen nuevos quasares.



embargo, brillaba como montones de ellas juntas.

En medio de la locura, los astrónomos pudieron sacar algunas conclusiones. Primero: estas radiofuentes que en los telescopios se veían como estrellas, no eran estrellas, porque ninguna estrella sola puede emitir tanta luz y ondas de radio como para verse desde tan lejos (salvo una explosión de supernova, pero no eran supernovas). Pero al mismo tiempo, parecían ser exageradamente chicas como para ser galaxias. Segundo: nunca se había visto semejante ostentación de energía, ni siquiera en las galaxias activas, como Cygnus A. Era evidente que se estaba frente a una nueva especie cósmica.

¿Núcleos galácticos?

A esta altura (principios de la década del 60), estas insólitas y lejanísimas criaturas dejaron de llamarse "radiofuente" a secas, y recibieron un nombre acorde con su aspecto visual: quasistellar radio source ("radiofuentes casi estelares"). Y de ahí, abreviando, quedó su nombre más familiar: quasar.

Durante los años siguientes y con mejores instrumentos (nuevos telescopios, radiotelescopios combinados y satélites de observación astronómica) se fueron detectando más y más quasares. Y sus características eran siempre las mismas: estaban a miles de millones de años luz de distancia, eran relativamente chicos, muy calientes y cada uno brillaba como 100 galaxias juntas. Pero faltaba averiguar lo más importante: qué eran y cuál el secreto de su increíble energía, que permitía verlos desde tan lejos. Una de las teorías más aceptadas hacia 1970 (todavía vigente) decía que los quasares eran los núcleos de galaxias superenergéticas, cuyas siluetas características no podían distinguirse por culpa de las enormes distancias. Probablemente, eran los miembros más extremos de la familia de las galaxias activas. Pero no había ninguna prueba de que los quasares fuesen realmente los corazones de galaxias muy distantes.

Desenmascarando a las bestias

La tecnología permitió aclarar parte del misterio: hace unos veinte años, los grandes telescopios comenzaron a trabajar con unos aparatitos llamados CCD (por charge coupled devices, "dispositivos de carga acoplada"). Son pequeños chips de silicio, mucho más sensibles a la luz que las mejores películas fotográficas. Combinando las CCD con los supertelescopios (entre ellos, el Hubble, ya en esta década), los astrónomos han venido descubriendo, uno tras otro, montones de quasares (cada vez más lejanos) rodeados de una nubosidad muy tenue, que probablemente serían millones de estrellas. Y sí, parece que los quasares son los núcleos de galaxias lejanísimas.

Una parte del asunto parecía estar resuelta. Pero faltaba la otra: ¿de dónde diablos sacan toda esa furia energética? En principio, sólo habría una inquietante posibilidad: descomunales agujeros negros devorando materia a lo loco. Según los modelos actuales, en el corazón de cada uno de los quasares habría un colosal agujero negro (con una masa equivalente a 1000 millones de soles) que gracias a su desmesurada fuerza de gravedad, atraería a toda la materia de su vecindad: nubes de gas, estrellas y todo lo que tuviese alrededor. Incluso, galaxias cercanas. Toda esa materia robada iría formando un frenético y ardiente remolino que caería hacia las fauces del agujero negro. Todo este proceso derramaría cantidades increíbles de energía, en forma de emisiones de luz, rayos X y ondas de radio. Sin embargo, este canibalismo no podría durar por siempre, porque llegaría un momento en que la bestia gravitatoria se quedaría sin comida (estrellas, gas y galaxias enteras), al menos, comida que esté a su alcance. Y así, la actividad de los quasares iría menguando con el correr del tiempo.

Esto explicaría muchas cosas. Por ejemplo, la amplia variedad de galaxias activas que se conoce. Todo indica que los quasares y las galaxias activas son parte de un mismo fenómeno: excéntricas galaxias con fantásticos agujeros negros en sus núcleos. Y que por sus diferentes edades, atraviesan por distintas fases de su evolución. Los quasares serían la primera parte de esa evolución, la más energética.

Novedades e implicancias

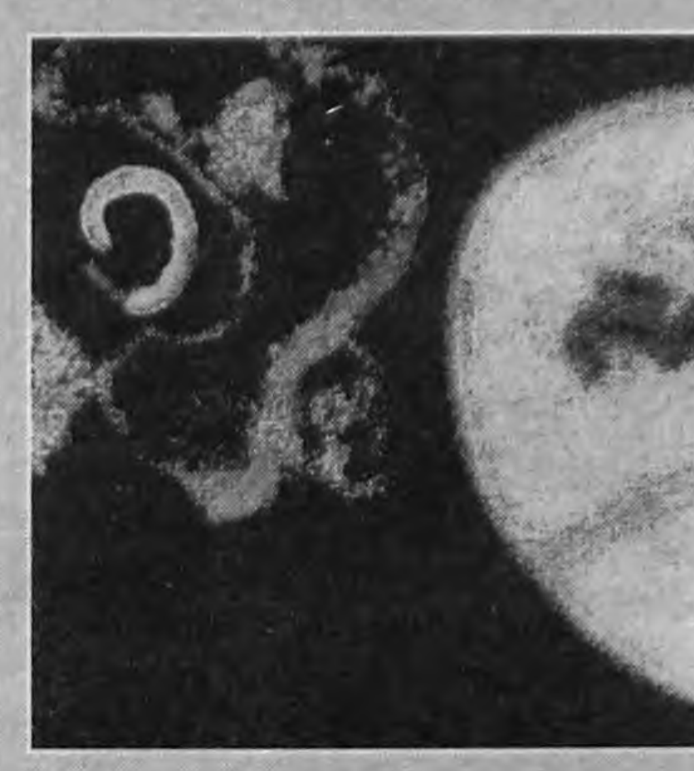
Recientemente, una noticia cruzó como un rayo por todos los observatorios del mundo: se habían descubierto un par de quasares a unos 14 mil millones de años luz de la Tierra. O sea, muy cerca del borde del universo conocido. Si realmente están a semejante distancia, su luz debe haber demorado 14 mil millones de años en llegar hasta aquí y por lo tanto, se ven como eran por entonces y no como son ahora. Son imágenes del pasado más remoto, del principio de los tiempos. Una época en que el universo era poco más que un bebé, (porque se supone que nació hace unos 15 mil millones de años, con el famoso Big Bang), un tiempo en el que las primeras galaxias comenzaban a formarse. Y una pequeña minoría de ellas terminaría por convertirse en quasares.

Mucho se ha avanzado desde aquel "Eureka" de 1962. Ahora, los quasares catalogados no son decenas, sino miles. De todos modos, y teniendo en cuenta los 100 mil millones de galaxias que forman el universo, los quasares no parecen ser la regla, sino la excepción. O visto desde otro lugar: podrían ser breves etapas –cosmológicamente hablando, claro– en la infancia de todas las galaxias.

Todavía falta averiguar mucho más sobre estos lejanos faros cósmicos, y también, confirmar lo que supuestamente se sabe de ellos. El misterio aún no está resuelto. Pero en esa dirección están orientados muchos de los actuales esfuerzos de la astronomía actual: la descontrolada furia de los quasares recién comienza a descifrarse.

Datos útiles

Censo de bacterias



DISCOVER Es difícil saber con precisión cuánta gente vive hoy en la Tierra, pero se calcula que la población total ronda los 6 mil millones de habitantes. Somos unos cuantos, pero al lado de la cantidad total de bacterias que ha estimado un microbiólogo estadounidense, esa cifra es una pavorosa miseria: según William Whitman (de la Universidad de Georgia) nuestro planeta estaría habitado por alrededor de 5 millones de billones de billones de bacterias. O si lo prefiere en números, 5.000.000.000.000.000.000.000.000.000.000. Claro que no las contó una por una, pero sí se tomó el trabajo de hacer un cálculo bastante meticuloso. Para realizar este inédito "censo de bacterias", Whitman y sus colegas dividieron el planeta en diferentes hábitats bacterianos, o categorías: océano, aire, suelo, zonas subterráneas e incluso, el interior mismo de los animales. Y luego, estimaron la cantidad de bacterias que podría existir en cada uno de ellos. Además de la impresionante cifra final, hay algunos otros datos interesantes que surgen del flamante estudio de Whitman: más allá de que puedan encontrarse bacterias a 60 o 70 kilómetros de altura (en plena mesosfera), y también en el fondo de los océanos, el 94 por ciento de ellas vive en la superficie y en los 400 metros más externos de la corteza terrestre. Por otra parte, sólo el 1 por ciento del total de las bacterias (que de todos modos representa una cifra espeluznante) tendría como morada el interior de los animales, entre ellos, el hombre, claro.

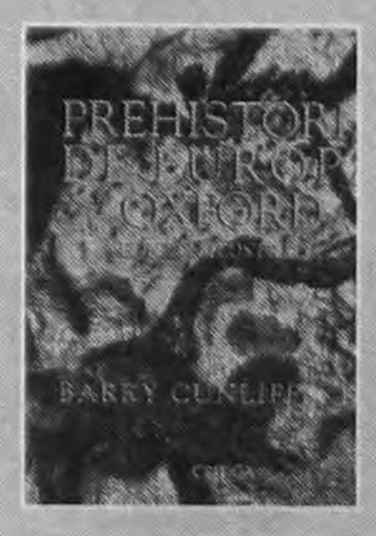
Fitoplancton y calentamiento

SCIENCE El calentamiento global es un serio problema que parece tener muchas patas: según un estudio reciente, una variación en el tipo de fitoplancton que domina los mares del sur del planeta podría acelerar el fenómeno. Resulta que hace poco, una expedición de científicos de la NASA llegó hasta el Mar de Ross (que baña las costas de la Antártida, al sur de Nueva Zelandia), como parte de un estudio general sobre el calentamiento global, y sus posibles causas. Allí, los investigadores descubrieron, con sorpresa, que las *diatomeas* (algas unicelulares que se reúnen en colonias) estaban por todas partes y a distintas profundidades: se suponía que esta variedad de fitoplancton no debía dominar en esa región, sino otras. Por lo visto, se había producido algún cambio. Hasta aquí, el asunto sólo parecería estar dentro del terreno de la biología. Pero no es así: a diferencia de otras clases de fitoplancton marino, las diatomeas no son nada eficientes a la hora de absorber el dióxido de carbono del aire. Todo lo contrario. Y por eso, su masiva presencia complica el problema del calentamiento global, originado en buena medida por la excesiva presencia de dióxido de carbono en la atmósfera. Para peor, y a la luz de otras investigaciones, parece que el comportamiento de las aguas en los océanos del sur del planeta favorece (y favorecerá) la proliferación de estas malditas y diminutas algas.

LIBROS

Prehistoria de Europa Oxford

Crítica. Varios autores.
538 págs.



La literatura histórica y arqueológica suele generar una poderosa y misteriosa atracción simbólica: la noche, la oscuridad de los tiempos remotos, el tiempo mismo sometido a la bruma. Y claro, desde la *Ilíada* hasta Schliemann hay algún tipo de puente que funciona en ese sentido. *Prehistoria de Europa Oxford* tiene el poderoso atractivo de arrogarse una detallada y sesuda investigación que recopila los orígenes e idiosincrasias del hombre en el viejo continente desde el año 700.000 a.C. hasta la caída del Imperio Romano.

A lo largo de los capítulos bellamente ilustrados, distintos especialistas de universidades europeas se dedican a un período particular y recorren un trazado que va desde el análisis arqueológico descriptivo para la prehistoria más profunda, a otro que contempla factores culturales, políticos y económicos para las civilizaciones centrales y los fines del período estudiado.

Prehistoria de Europa Oxford intenta dar cuenta de la conformación y la heterogeneidad europea a partir de un proceso evolutivo que explique por qué sucedió lo que sucedió. Allí se llama la atención sobre la gran diversidad de recursos, ambientes y nichos sociales en un espacio geográfico relativamente reducido.

Un nuevo sistema satelital reemplaza al viejo sistema

Réquiem para el código Morse

Por Esteban Magnani

Los nostálgicos compulsivos de todo el mundo tienen una nueva razón para vaciar copas: los puntos y rayas del código Morse, que han dado vida a miles de mensajes e historias, se despidieron el 1° de febrero último. Desde esa fecha todos los barcos de más de 300 toneladas, once pasajeros o que hagan viajes transoceánicos, deberán contar con el moderno (y frío) Global Maritime Distress and Safety System (GMDSS), que permite a cualquier pasajero enviar señales de auxilio a un satélite.

No más soñadores puntos y rayas, sólo un botón rojo que reemplaza la última función del código Morse todavía utilizada. Pero 170 años no fueron en vano: los cambios que provocó en el mundo fueron mucho mayores que los de Internet en la actualidad. Esta es su historia.

Morse, el hombre

Samuel Finley Breese Morse nació en Massachusetts, Estados Unidos, en 1791 y, pese a haber desarrollado uno de los inventos que revolucionaría la comunicación a escala global, la Enciclopedia Británica lo define como "pintor e inventor" (en ese orden). Es que al joven Morse lo atraían más los pinceles que los cables y fue varias veces a seguir estudios de arte en Inglaterra. En 1815 volvió a su país donde, pese a ser un muy buen pintor (según los críticos actuales) no tuvo éxito y tuvo que dedicarse a los retratos. Pero en 1832 (cuenta la anécdota), por casualidad oyó hablar de un nuevo descubrimiento sobre electromecánica y concibió la idea de construir un telégrafo. Si bien creyó que su idea era original, en realidad ya existía desde hacía años, pero la tarea como inventor comenzó a absorberlo y abandonó la pintura seis años después.

El 6 de enero de 1838, junto a sus ayudantes Alfred Vail y Leonard Gale, hicieron una prueba exitosa de transmisión telegráfica.

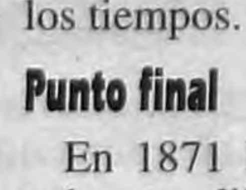
... - ... (S.O.S.)

En 1838 llegó el "software" que permitiría aprovechar todo el potencial del simple telégrafo: un código de puntos y rayas que representaban las letras, números y puntuaciones (fácilmente comparable a los protocolos de Internet que permiten que las computadoras de todo el mundo hablen el mismo idioma). El sistema fue rápidamente mejorado por Alfred Vail y en 1851 la Comisión Internacional del Código Morse en Europa adaptó el sistema a las necesidades de otros idiomas, dando una nueva versión. Ambas variantes permanecieron casi intactas hasta la actualidad.

Samuel Morse (1791-1872).

En 1843 el Congreso de los EE.UU. aprobó una subvención de 30.000 dólares. Un año después se estrenó la primer línea telegráfica, entre las ciudades norteamericanas de Baltimore y Washington con un mensaje más acorde a un obispo que a un inventor: "¡Lo que ha labrado Dios!" ("What hath God Wrought!"). La década del 50 del siglo pasado vería los "hilos que cantan" –como los llamaban los indios por las vibraciones que producía el viento al moverlos– crecer como una hiedra. Mientras tanto, Morse disputaba en tribunales los derechos intelectuales que finalmente obtendría. Por otro lado el código Morse se transformó en el idioma de la incipiente aldea global tras adaptarse también a la radio –gracias a Guglielmo Marconi, en 1896– y a sistemas de luces y banderas. En 1899 el "Elbe" consiguió el extraño privilegio de ser el primer barco rescatado después de un S.O.S. enviado por radio.

Los telegrafistas, algunos capaces de tipear hasta 45 palabras por minuto, se transformaron en algo parecido a los modernos expertos en computadoras: además de manejar una de las tecnologías de punta de su época ganaban excelentes sueldos e iniciaban lo que más de un siglo después sería el chateo. Cuentan que el estilo de tipeo de las mujeres, que en 1870 eran una tercera parte del total de operadores, era fácilmente reconocible y, por supuesto, tentador. El resultado fueron los primeros matrimonios "de red" de todos los tiempos.



Punto final

En 1871 Morse, personalmente, dijo adiós a la comunidad telegráfica a través de su propio invento. Al año siguiente, murió en Locust Grove, su mansión, donde solía reunirse con su numerosa familia. Desde hacía tiempo que ya no quería ser recordado como pintor. Pero su paso por el mundo dejó una huella indeleble de rayas y puntos. Gracias a su invento el mundo desarrollado comenzó a formar la aldea global, anunciada más de un siglo después.

El GMDSS, el nuevo sistema implantado en los barcos, seguramente es mucho mejor porque permite a cualquier inexperto disparar una señal de alarma a un satélite junto con los datos sobre posición y situación del barco. ¿Cómo darle un toque nostálgico? Tal vez, dentro de 150 años, cuando el GMDSS también parezca anticuado, alguien lamente, en **FUTURO,** su elegante retirada de la historia.

JUEGOS

Champollion y los relojes

Por Iván Skvarca

Arena por todas partes. Champollion está harto de tanta arena.
Para el almuerzo tiene un magnífico muslo de camello, pero antes de ponerlo a hervir recuerda que debe cocinarse durante siete minutos, ni más ni menos.
Es el colmo.
Revisa todo el campamento y apenas puede encontrar dos relojes. Como era de esperar, son de arena. Uno tarda tres minutos en vaciarse, mientras que el otro tarda cinco minutos.
¿Cómo puede medir exactamente siete minutos con esos dos relojes?



Jean Francois Champollion (1790-1832), arqueólogo francés. En 1821 logró descifrar los jeroglíficos egipcios a partir de la Piedra Roseta, hallada durante la expedición de Napoleón Bonaparte en Egipto, que presentaba un mismo texto escrito en tres sistemas diferentes.

Respuesta al juego aparecido el sábado pasado Einstein y el sidecar:

Son las 2 y 45. El minutero tardará media hora, y la aguja de las horas quince minutos, en llegar al 3.

Mensajes a FUTURO
futuro@pagina12.com.ar

Cartas de lectores: el milenio continúa

¿Hasta cuándo, Catilina...?

El célebre comienzo de la primera de las cuatro no menos memorables Catilinarias de Marco Tulio Cicerón bien podría aplicarse a la ardua discusión sobre el inicio del tercer milenio. Y si bien es cierto que "no es para tanto", parafraseando la elocuencia del orador latino se podría decir que se está abusando de nuestra paciencia, como Lucio Sergio Catilina lo hizo con la del Senado romano.

Seamos sintéticos –que no es un mérito menor, Baltasar Gracian dixit– y partamos del hecho que origina el magnético año 2000: el nacimiento de Nuestro Señor Jesucristo. La conmemoración es casi exclusivamente cristiana, en virtud de nuestro calendario, curiosamente creado por el astrónomo alejandrino Sosígenes –en el año 46 a. C., es decir antes de nuestra era, a pedido de Julio César– y perfeccionado más de 16 siglos después por el papa Gregorio XIII (nacido Ugo Boncompagni) en 1582. Hebreos y musulmanes, verbi gratia, parten de otros hechos –la creación del mundo según la exégesis del Antiguo Testamento y la Hégira, salida del profeta Mahoma de la Meca hacia Medina– y, naturalmente, poseen otra numeración cronológica.

Ahora bien, más allá de la interpretación sobre la Navidad –se la hace coincidir con las fiestas saturnales del solsticio del invierno boreal, es decir cuando el sol renace después de la noche más larga, y el día más corto, del año– lo cierto es que el Nacimiento tiene una fecha: 25/12/? El signo va en lugar del cero o el uno. El primero es dudoso ya que los griegos, los romanos y el "mundo occidental" de la Alta Edad Media, ignoraban tanto el cero –tomado de los hindúes por los árabes e introducido por ellos en Europa– como la numeración posicional que lo convierte en insustituible y que posibilitó el inmenso avance del álgebra y las matemáticas en general a partir de los siglos XI y XII. Dionisio *el exiguo* –que predicó en Escitia y Armenia– tampoco lo conocía cuando fijó –sin demasiada exactitud, al parecer– la llegada del Redentor.

Si Cristo hubiera nacido el 25/12 del año cero hubiera cumplido un año el 25/12/01, dos el 25/12/02... y 2000 el 25/12/00 (valga la notación, computadoras mediante). Por tanto, el 26/12/00 comenzaría el tercer milenio, vale decir, el 01/01/01 –cifra casi "mágica"– aproximadamente.

En cambio, si el alumbramiento se produjo el 25/12/01 cumpliría un año el 25/12/02, dos el 25/12/03... y 2000 el 25/12/01 (por la abreviación en la expresión cronológica, obsérvese cómo se cierra el círculo, o mejor y correctamente dicho, la circunferencia, en los mismos dígitos). El siglo XXI comenzaría, entonces, el 01/01/02, o, convencionalmente, el 01/01/01, tomando *el año* y no la fecha exacta del Nacimiento, como principio del ya famoso tercer milenio.

Creo que esta última es la versión lógica y correcta. Opinable, por cierto. Pero, si no nos ponemos pronto de acuerdo, podría suceder que el tercer milenio nos encuentre discutiendo sobre él, con lo cual perderíamos la oportunidad del festejo. Y eso sí no tendría perdón de Dios.

Dr. Oscar Sbarra Mitre
Director de la
Biblioteca Nacional

Un milenio de discusiones

Sres. de **Futuro**:

Está claro que todo este asunto del fin del milenio es, como mínimo, controversial. Pero me parece que la atención se está dirigiendo en la dirección equivocada. Se me ocurre que lo importante es cómo se empezaron a contar los años. Digamos que Cristo acaba de nacer, entonces ¿qué decimos? ¿ése es el año 0 o el año 1? Tengo entendido que se decidió que aquél era el año 1 porque el número 0 no se usaba. Habría que hacer entonces una diferencia entre años y edades, ya que en estos últimos se cuentan años cumplidos, mientras que en los primeros se cuenta el año en transcurso. Conclusión: con este criterio, el 2001 es el primer año del tercer milenio.

Saludos,

Alejandro Ferrari
Estudiante de Bioquímica

Matemáticas y numerologia

Sres. de **Futuro**:

El tema me parece que pasa por lo siguiente y esto va en contestación de los lectores del sábado 20 de febrero. Sí, bárbaro, Cristo nació y al año tenía un año cumplido y luego un año y un día pero....

El único detalle que olvidaron es que los romanos no conocían el cero, así que empezaron a contar el nacimiento de Cristo desde el año I (palito en número romano) y el segundo día de este calendario fue un año (I) y un (I) día y así sucesivamente y no cero año (ya que no hay cero en los números romanos) y un día. No sé si me explico. Entonces 2000 años, en rigor, se cumplirían recién en el 2001 o dicho en números romanos (MMI)...

Ahora bien... claro, otra cosa es el atractivo de los ceros y la "redondez aparente" del 2000 pero eso es numerología y ciertamente ¡¡¡no es matemática!!!

Desde ya agradezco el suplemento, que está muy bueno y estas discusiones...

PD: a todo esto hay una pregunta que falta incluir. Si el siglo I va supuestamente del año 1 al 101 y el siglo -1 va desde -1 al -101.... ¿Dónde está el siglo 0? ¿En un instante inexistente? Bueno, es más bien una pregunta capciosa para embarrar la cancha... si quieren excluirla, ok... Gracias y chau.

Diego
Fotógrafo, de Castelar